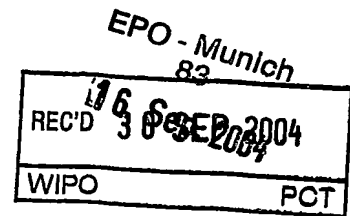


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

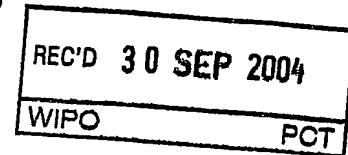
PCT/EP 2004/052177

16.09.04

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen:

103 50 779.5

Anmeldetag:

30. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber:

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Spurhaltesystem für ein Kraftfahrzeug am Betriebs-
verfahren

IPC:

B 60 R, G 05 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

27.10.03

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10. Spurhaltesystem für ein Kraftfahrzeug und Betriebsverfahren

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft ein Spurhaltesystem für ein Kraftfahrzeug mit einer am Kraftfahrzeug angebrachten Umfeldsensoreinrichtung zum Erfassen der Fahrspur des Fahrzeugs, und einer Warneinrichtung zum Warnen des Fahrzeuglenkers im Fall, dass das Fahrzeug die Fahrspur zu verlassen droht. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Spurhaltesystems.

20

Bei einem Spurhaltesystem der genannten Art wird die Fahrspur, die vor dem Fahrzeug bzw. darunter liegt, durch eine Umfeldsensorik erfasst. Droht das Fahrzeug, die Fahrspur nach rechts oder links zu verlassen, so wird eine akustische, eine optische und/oder eine haptische Warnung an den Fahrzeuglenker ausgegeben.

25

Eine andere Einsatzmöglichkeit eines Spurhaltesystems der genannten Art ergibt sich bei der Fahrt auf einer mehrspurigen Autobahn, wenn der Fahrzeuglenker etwa die rechte Spur verlassen und auf die mittlere oder linke Spur wechseln will, um ein vorausfahrendes langsames Fahrzeug zu überholen. Wird dann beim Beginn des Lenkvorgangs durch die Umfeldsensorik ein sich von hinten schnell näherndes Fahrzeug erkannt, so wird der Fahrzeuglenker durch eine akustische, optische und/oder haptische Warnung veranlasst, den Spurwechselvorgang abubrechen.

30

Das Spurhaltesystem weist dazu typischerweise eine Sensorelementanordnung auf, die aus einem zweidimensionalen Sensorelementarray oder auch nur einer oder einigen

wenigen Sensorelementzeilen besteht. Die Sensorelementanordnung ist in der Regel im Frontbereich des jeweiligen Fahrzeugs nach vorne weisend angebracht und tastet einen gewissen Fahrbahnbereich in der Umgebung des Fahrzeugs ab. Die gewonnenen Bildinformationen werden mit bekannten Techniken analog oder digital weiterverarbeitet, um Informationen über den Verlauf der Fahrbahnmarkierungen oder des Fahrbahnrandes zu extrahieren. Eine Warneinrichtung gibt im Fall, dass das Fahrzeug die momentane Fahrspur unter Gefahr zu verlassen droht, eine akustische, optische und/oder haptische Warnung aus.

Eine akustische Warnung kann beispielsweise in Form eines so genannten Nagelbandrattergeräusches seitenspezifisch auf derjenigen Fahrzeugseite abgegeben werden, auf der das Fahrzeug die Fahrspur zu verlassen droht. Durch ein solches Nagelbandrattergeräusch wird akustisch das Überfahren einer mit Nägeln oder einem Profil versehenen Fahrbahnmarkierung nachgebildet. Als Reaktion auf dieses Geräusch kann der Fahrer intuitiv meist sehr rasch eine geeignete Lenkkorrektur vornehmen. Nachteilig an einer solchen akustischen Warnung ist allerdings, dass die anderen Fahrzeuginsassen dadurch oft stark gestört und verunsichert werden.

Eine Störung der anderen Fahrzeuginsassen wird bei einer haptischen Warnung, etwa einer Vibration des Lenkrads zwar vermieden. Allerdings ist eine solche Vibrationswarnung nicht richtungsspezifisch, so dass der Fahrer intuitiv keine gerichtete Lenkkorrektur vornehmen kann. Vielmehr muss der Fahrer, durch die Warnung aufgeschreckt, zunächst die momentane Situation optisch erfassen und dann eine angemessene Reaktion einleiten. Dadurch gehen gerade in kritischen Verkehrssituationen oft wertvolle Sekundenbruchteile verloren.

Vorteile der Erfindung

Charakteristischerweise ist die Warneinrichtung so ausgelegt und eingerichtet, dass sie dem Fahrzeuglenker eine haptische Richtungsindikation gibt, also eine Information über die Richtung enthält, in der die gefährvolle Fahrspurüberschreitung droht. Dadurch kann einerseits eine Störung der anderen Fahrzeuginsassen durch akustische Signale vermieden werden, zugleich wird aber die Richtungsinformation in dem Warnsignal erhalten. Der

Fahrzeuglenker kann somit, jedenfalls nach einer kurzen Eingewöhnungsphase, intuitiv dem gefahrvollen Spurwechsel gegenlenken.

Vorteilhaft ist, dass die Warneinrichtung eine mit dem Fahrersitz zusammenwirkende Vibrationseinrichtung aufweist, zum Erzeugen einer haptischen Rückmeldung für den Fahrzeuglenker durch Vibration des Fahrersitzes, wobei die Vibrationseinrichtung derart ausgestaltet ist, dass auf wenigstens zwei Seiten der Sitzfläche des Sitzes unabhängig voneinander Vibrationen erzeugt werden können.

Vorteilhaft ist neben der Vibrationseinrichtung eine Sekundärwarnvorrichtung zur Ausgabe eines optischen und/oder akustischen Warnsignals vorgesehen. Dann kann im Fall, dass die haptische Warnung ignoriert wird oder erfolglos bleibt, ein weiteres anders geartetes Warnsignal abgegeben werden. Störungen der Mitfahrer werden damit auf ein für die Sicherheit der Fahrzeuginsassen unvermeidbares Maß reduziert.

Dabei kann die mit dem Fahrersitz zusammenwirkende Vibrationseinrichtung mit Vorteil durch wenigstens zwei Vibrationselemente bestehen, die auf der linken und rechten Seite des Sitzes angebracht sind und die getrennt angesteuert werden können. Diese sind dabei fest im Sitz integriert. In einer anderen Ausführung ist eine Vibrationsmatte vorgesehen, die so verändert wird, dass die Vibrationselemente rechts und links getrennt ansteuerbar sind.

Die Umfeldsensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs kann mit Vorteil eine mit der Warneinrichtung zusammenwirkende Sensoreinrichtung zum Erfassen von sich rückwärtig nähernden Fahrzeugen aufweisen, zur Ausgabe einer Warnung, falls sich bei einem Wechsel auf eine neue Fahrspur sich auf der neuen Fahrspur von hinten ein Fahrzeug schnell nähert.

Insbesondere enthält die Umfeldsensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs zweckmäßig einen Radarsensor, einen Ultraschallsensor oder eine Bildaufnahmekamera.

Bei einem Verfahren zum Betrieb eines derartigen Spurhaltesystems für ein Kraftfahrzeug wird erfindungsgemäß die Fahrspur des Fahrzeugs erfasst, wird beurteilt, ob das Fahrzeug die Fahrspur unter Gefahr zu verlassen droht und wird ein Warnsignal

für den Fahrzeuglenker erzeugt, wenn das Fahrzeug die Fahrspur unter Gefahr zu verlassen droht, wobei charakteristischerweise das Warnsignal dem Fahrzeuglenker eine akustische oder haptische Rückmeldung gibt, die eine Information über die Richtung enthält, in der die gefährvolle Fahrspurüberschreitung droht.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs mit einem Spurhaltesystem nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung auf einer zweispurigen Autobahn;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Spurhaltesystems nach einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem Vibrationen des Fahrersitzes die Richtung einer gefährvollen Fahrspurüberschreitung angeben;

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 illustriert ein Spurhaltesystem nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer schematischen Darstellung eines Kraftfahrzeugs 10 auf einer zweispurigen Autobahn 20, 22. Das Spurhaltesystem umfasst eine Umfeldsensorik 31 (Fig. 2), die im Ausführungsbeispiel einen im vorderen Fahrzeugabschnitt angebrachten und nach vorne weisenden vorderen Sensor 12 und einen im hinteren Fahrzeugabschnitt angebrachten und nach hinten weisenden rückwärtigen Sensor 16 enthält.

Das Gesichtsfeld 14 des vorderen Sensors 12 erfasst die rechte Fahrbahnbegrenzung 24 der rechten Fahrspur 20 und die die Fahrspuren 20 und 22 trennende Fahrbahnmarkierung 26. Eine Recheneinheit des Spurhaltesystems, beispielsweise ein Mikroprozessor, bestimmt aus den erfassten Sensordaten die Position des Fahrzeugs 10 relativ zur Fahrspur 20.

Das Gesichtsfeld 18 des hinteren Sensors 16 deckte den rückwärtigen Bereich des Fahrzeugs 10 ab, um von hinten herankommende Fahrzeuge 29 zu erfassen.

5 Droht das Fahrzeug 10, etwa aufgrund einer Ablenkung oder der Übermüdung des Fahrers, die Fahrbahnbegrenzung 24 zu überschreiten und die Fahrspur 20 nach rechts zu verlassen, so wird der Fahrer durch die weiter unten beschriebene Warnung gewarnt und in die Lage versetzt, Gegenmaßnahmen einzuleiten. Letztere könnten in einer Ausführung auch durch einen automatischen Eingriff in die Lenkung des Fahrzeugs bestehen. Die
10 Warnung wird dadurch relaisiert, dass ein Warnsignal erzeugt wird und eine Vibrationseinheit, die die Warnsignale empfängt, seitenrichtig Ansteuersignale erzeugt für das oder die entsprechenden Elemente im Fahrersitz. Dadurch wird der Fahrer veranlasst, wieder nach rechts zu lenken und den Spurwechselvorgang abubrechen. Auch hier kann ergänzend ein akustisches und/oder optisches Warnsignal ausgegeben werden..

15 Ein akustisches Warnsignal kann auch ausgegeben werden, wenn der Fahrer auf den haptischen Warnhinweis hin nicht reagiert und weiter eine Fahrspurüberschreitung droht oder erfolgt. Dadurch, dass im Ausführungsbeispiel die akustische Warnung nur dann abgegeben wird, wenn der haptische Warnhinweis nicht aufgenommen wurde oder
20 bestimmte andere Voraussetzungen erfüllt sind (z.B. Hände nicht am Lenkrad o.ä), werden Störungen der Mitfahrer auf ein für die Sicherheit der Fahrzeuginsassen unvermeidbares Maß reduziert.

25 Durch den rückwärtigen Sensor 16, der in einer vorteilhaften Ausführung auch fehlen kann, kann das Spurhaltesystem 30 auch als Hilfsvorrichtung für Spurwechsel eingesetzt werden, wenn etwa der Fahrer des Fahrzeugs 10 die rechte Fahrspur 20 verlassen und auf die linke Fahrspur 22 wechseln will, um ein vorausfahrendes langsames Fahrzeug 28 zu überholen. Wird beim Beginn des Lenkvorgangs durch den rückwärtigen Sensor 16 ein
30 auf der Fahrspur 22 schnell von hinten herankommendes Fahrzeug 29 erfasst, so werden Warnsignale und an die Vibrationseinrichtung ausgegeben, die dann seitenrichtig Ansteuersignale erzeugt für das oder die entsprechenden Elemente im Fahrersitz. Dadurch wird der Fahrer veranlasst, wieder nach rechts zu lenken und den Spurwechselvorgang abubrechen. Auch hier kann ergänzend ein akustisches Warnsignal ausgegeben werden.

Diese Vorgehensweise ist in Figur 2 verdeutlicht. Die Umfeldsensorik 31 bzw. eine die
Signale dieser Sensorik auswertende Verarbeitungseinheit ermitteln, dass und auf welcher
Fahrzeugseite ein Überschreiten der Spur droht. Es wird ein entsprechendes Signal
5 erzeugt und an eine Warneinheit 42, die Teil der Verarbeitungseinheit sein kann,
ausgegeben. Im Fahrersitz sind Vibrationselemente 44 und 45 verbaut, die getrennt von
der Warneinheit 42 ansteuerbar sind. Abhängig von dem zugeführten Signal steuert die
Warneinheit 42 das rechte (im Falle eines Spurverlassens nach rechts) oder das linke (im
Falle eines Spurverlassens nach links) Vibrationselement an, welches ein
10 Vibrationsbewegung erzeugt und somit den Fahrer seitenrichtig zur erforderlichen
Lenkkorrektur auffordert. Die Vibrationselemente sind im Sitz integriert und derart
angeordnet, dass eine spürbare Vibration auf einem Teil der Sitzfläche entsteht (auf dem
linken Teil bei dem linken, auf dem rechten Teil bei dem rechten Vibrationselement). In
einer anderen Ausführung wird eine Vibrationsmatte im Fahrersitz unter der Sitzfläche
15 eingesetzt, die derart ausgestaltet ist, dass ihre linke und rechte Seite getrennt ansteuerbar
ist.

Während die Erfindung insbesondere mit Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele
gezeigt und beschrieben worden ist, versteht sich für den Fachmann, dass Änderungen in
20 Gestalt und Einzelheiten gemacht werden können, ohne von dem Gedanken und Umfang
der Erfindung abzuweichen. Beispielsweise kann die Umfeldsensorik 31 in einer
einfacheren und preiswerteren Ausgestaltung nur einen Sensor 12 enthalten.

27.10.03

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

1. Spurhaltesystem für ein Kraftfahrzeug mit
- einer am Kraftfahrzeug (10) angebrachten Umfeldsensoreinrichtung (31) zum Erfassen der Fahrspur (20) des Fahrzeugs, und
- einer Einrichtung (42) zum Warnen des Fahrzeuglenkers im Fall, dass das Fahrzeug (10) die Fahrspur (20) zu verlassen droht bzw. verlässt,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einrichtung (42) derart ausgebildet ist, dass eine für den Fahrer spürbare Vibration im Fahrersitz auf der Seite der Sitzfläche erzeugt wird, zu der das Verlassen der Spur droht bzw. erfolgt.

20

2. Spurhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (42) Ansteuersignale für eine Vibrationseinrichtung ausgibt, die eine Vibration im Fahrersitz auf der Seite der Sitzfläche bewirken, zu der das Verlassen der Spur droht bzw. erfolgt.

25

3. Spurhaltesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibration durch eine Vibrationseinrichtung erzielt wird, die für die linke und der rechten Seite getrennt ansteuerbar ist.

30

4. Spurhaltesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung in den Fahrersitz eingebaut ist derart, dass eine Vibration auf der Sitzfläche des Sitzes spürbar ist.

5. Spurhaltesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass
neben der Vibrationseinrichtung (37) eine Sekundärwarnvorrichtung (36) zur Ausgabe
eines optischen und/oder akustischen Warnsignals vorgesehen ist.

5

6. Spurhaltesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Umfeldsensoreinrichtung (31) des Kraftfahrzeugs (10) eine mit der Warneinrichtung
zusammenwirkende Sensoreinrichtung (16) zum Erfassen von sich rückwärtig nähernden
Fahrzeugen aufweist, zur Ausgabe einer Warnung, falls sich bei einem Wechsel auf eine
neue Fahrspur (22) auf der neuen Fahrspur (22) von hinten ein Fahrzeug (29) schnell
nähert.

10

7. Verfahren zum Betrieb eines Spurhaltesystems für ein Kraftfahrzeug nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Fahrspur des Fahrzeugs erfasst wird, beurteilt
wird, ob das Fahrzeug die Fahrspur unter Gefahr zu verlassen droht und eine Warnung für
den Fahrzeuglenker erzeugt wird, wenn das Fahrzeug die Fahrspur zu verlassen droht
bzw. verlässt,

15

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- zur Warnung eine für den Fahrer spürbare Vibration im Fahrersitz auf der Seite der
Sitzfläche erzeugt wird, zu der das Verlassen der Spur droht bzw. erfolgt.

20

5

27.10.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10.

Spurhaltesystem für ein Kraftfahrzeug und Betriebsverfahren

Zusammenfassung

15

20

Um ein Spurhaltesystem für ein Kraftfahrzeug mit einer am Kraftfahrzeug (10) angebrachten Umfelsesensoreinrichtung (31) zum Erfassen der Fahrspur (20) des Fahrzeugs, und einer Warneinrichtung (32) zum Warnen des Fahrzeuglenkers im Fall, dass das Fahrzeug (10) die Fahrspur (20) zu verlassen droht, zu schaffen, das dem Fahrzeuglenker bei geringstmöglicher Störung der Mitfahrer dennoch im Gefahrfall eine intuitive Lenkreaktion ermöglicht, wird vorgeschlagen, die Warneinrichtung (32) so auszulegen und einzurichten, dass eine für den Fahrer spürbare Vibration im Fahrersitz bewirkt wird, derart, dass die Vibration auf der Seite spürbar ist, zu der das Verlassen der Spur droht bzw. erfolgt.

Figur 2

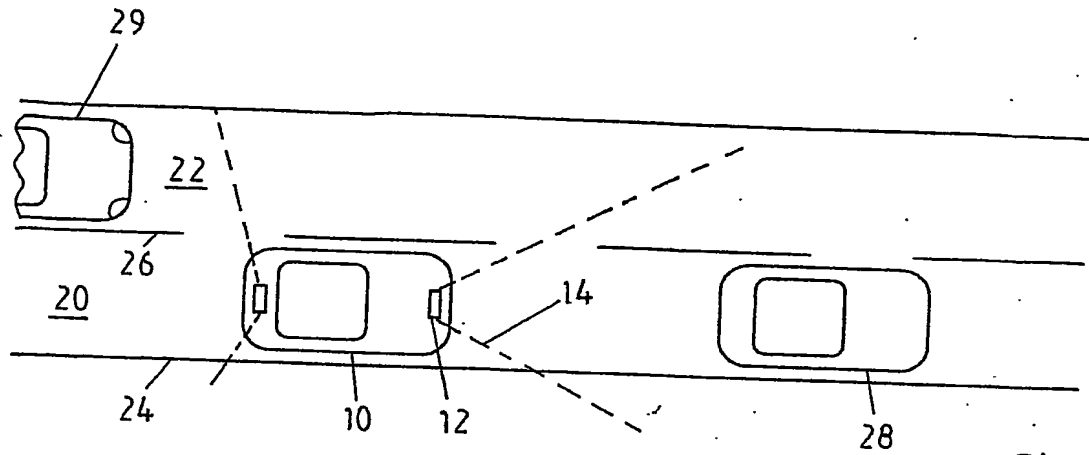


Fig. 1

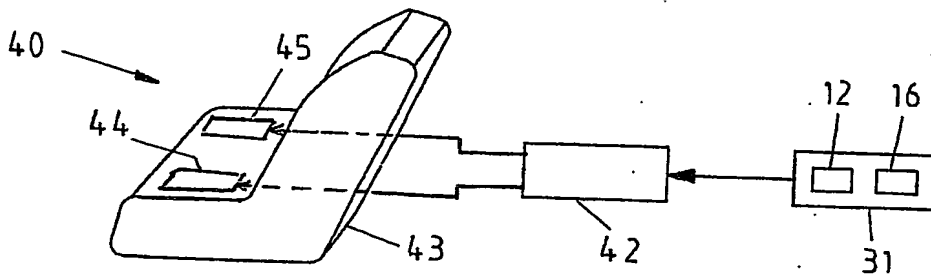


Fig. 2